

10/535625 #2

PCT/JP03/14553

Rec'd PCT/PTO 20 MAY 2005

14.11.03

日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日  
Date of Application: 2002年11月21日

出 願 番 号  
Application Number: 特願2002-337727  
[ST. 10/C]: [JP2002-337727]

出 願 人  
Applicant(s): ヤンマー株式会社

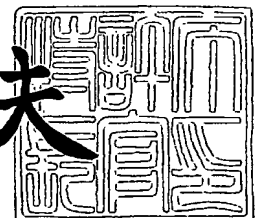
RECEIVED	
09 JAN 2004	
WIPO	PCT

**PRIORITY DOCUMENT**  
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH  
RULE 17.1(a) OR (b)

2003年12月18日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

今井康夫



【書類名】 特許願

【整理番号】 H5L12407

【提出日】 平成14年11月21日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 F02M 41/14 310

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府大阪市北区茶屋町 1 番 3 2 号 ヤンマー株式会社  
内

【氏名】 田中 雅道

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府大阪市北区茶屋町 1 番 3 2 号 ヤンマー株式会社  
内

【氏名】 小川 徹

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府大阪市北区茶屋町 1 番 3 2 号 ヤンマー株式会社  
内

【氏名】 服部 哲

【特許出願人】

【識別番号】 000006781

【住所又は居所】 大阪府大阪市北区茶屋町 1 番 3 2 号

【氏名又は名称】 ヤンマー株式会社

【代表者】 山岡 健人

【代理人】

【識別番号】 100080621

【弁理士】

【氏名又は名称】 矢野 寿一郎

【電話番号】 06-6944-0651

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 001890

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【ブルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 燃料噴射ポンプ

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 バレルに設けた溢流用サブポートをピストンで開閉することにより、低温時の噴射タイミングを進角させる低温時噴射時期進角機構を備えた燃料噴射ポンプにおいて、

低温始動時に噴射量を減量させる低温時噴射減量機構を設けたことを特徴とする燃料噴射ポンプ。

【請求項 2】 減量方向に位置する低温時のラック位置を、常温時に正規の状態に切替えるタイミングを、前記低温時噴射時期進角機構を解除するタイミングと同時、もしくは、それよりも早くするようにしたことを特徴とする請求項 1 に記載の燃料噴射ポンプ。

【請求項 3】 冷却水温感知のサーモエレメント式低温時噴射時期進角機構と、電子制御ガバナとを備える請求項 1 に記載の燃料噴射ポンプにおいて、

低温始動時噴射減量機構の制御用冷却水センサを、前記サーモエレメントよりも冷却水の流れの上流側に配置したことを特徴とする燃料噴射ポンプ。

【請求項 4】 冷却水温感知の電子制御式低温時噴射時期進角機構と、電子制御ガバナ又はメカニカルガバナとを備える請求項 1 に記載の燃料噴射ポンプにおいて、

一つの冷却水温センサの温度検出に基づいて、前記電子制御式低温時噴射時期進角機構と前記低温始動時噴射減量機構とが制御されることを特徴とする燃料噴射ポンプ。

【請求項 5】 電子制御ガバナを備える請求項 1 に記載の燃料噴射ポンプにおいて、

低温時噴射時期進角機構の作動解除後までドループ制御とし、その後、アイソクロナス制御に切替えることを特徴とする燃料噴射ポンプ。

【請求項 6】 電子制御ガバナを備える請求項 1 に記載の燃料噴射ポンプにおいて、

最大ラック位置制御用マップデータを、低温時噴射時期進角機構の作動時用お

よび解除時用の二種類のデータを備えるものとしたことを特徴とする燃料噴射ポンプ。

【請求項 7】 メカニカルガバナを備える請求項 1 に記載の燃料噴射ポンプにおいて、メカニカルガバナのガバナレバーを回動させる手段を多段ソレノイドにより構成したことを特徴とする請求項 1 に記載の燃料噴射ポンプ。

【請求項 8】 冷却水温感知の電子制御式低温時噴射時期進角機構を備える燃料噴射ポンプにおいて、

低温始動後、冷却水温が所定の温度に上昇していなくても、一定時間が経過すると、低温時噴射時期進角機構の作動を解除するようにしたことを特徴とする燃料噴射ポンプ。

【請求項 9】 冷却水温感知の電子制御式低温時噴射時期進角機構を備える燃料噴射ポンプにおいて、

低温始動直後に作業機のクラッチが入った場合、その信号を検知して、低温時噴射時期進角機構の作動を解除するようにしたことを特徴とする燃料噴射ポンプ。

#### 【発明の詳細な説明】

##### 【0001】

#### 【発明の属する技術分野】

本発明は、燃料噴射ポンプに関し、特に、燃料噴射時期および噴射量制御の構成に関する。

##### 【0002】

#### 【従来の技術】

ディーゼルエンジンは空気過剰の状態で燃焼が行われるため、ガソリンエンジンに比してCO及びHCの排出濃度は少ないが、NO<sub>x</sub>は同程度排出されるので、その低減が重要な課題とされている。

従来より、NO<sub>x</sub>の排出量を抑制しつつ、エンジンの低温始動性を良好に維持する技術として、低温時の噴射タイミングを進角させる機構（Cold Start Device、以下CSD）を備えた燃料噴射ポンプが存在する。このCSDは、プランジャバレルに設けた溢流用サブポートをピストンで開閉すること

により、低温時の噴射タイミングを進角させる。

例えば、同一出願人による特許文献1に示される技術である。

#### 【0003】

前記技術は、図20に示すように、プランジャ7とプランジャバレル8との間に燃料圧室44を形成し、該プランジャ7の往復運動によって、燃料ギャラリー143からメインポート14を介して燃料圧室44に燃料を吸い込み、分配軸への連絡通路49へ圧送する燃料噴射ポンプに適用されるものである。

その概略は、次のようなものである。燃料圧室44からサブポート42を介して燃料をドレンする燃料ドレン回路を形成し、該燃料ドレン回路において、油密機能を有する変位可能なピストン46が摺動する開閉弁構造部を形成し、該ピストン46はサブポート42に対して開閉自在としている。

そして、該燃料噴射ポンプに、温度変化に伴って駆動するアクチュエータとして、サーモエレメント式CSD47を備えるものとしている。なお、該サーモエレメント式CSD47は、温度変化により伸縮してピストン46を上下動させるサーモエレメントである。

CSDは、エンジンが常温のときはピストン46がサブポート42を開いて一部の燃料をドレンし、燃料噴射時期を通常の時期に戻す。また、CSDは、エンジンが低温のときはピストン46にサブポート42を閉じさせて、燃料がドレンされないようにし、燃料噴射開始時期を早めて進角側とする。

この構成によれば、エンジンが低温のときは燃料噴射時期を進角側に制御することで、失火を抑制して低温始動性を向上できるとともに、エンジンの通常運転時等、エンジン温度が一定温度以上に高くなっているときは、燃料噴射時期を遅角側に制御するために、NO<sub>x</sub>の排出量を低減できる。

#### 【0004】

##### 【特許文献1】

特開2000-234576号公報

#### 【0005】

##### 【発明が解決しようとする課題】

図21は、低温での始動時・加速時において、燃料噴射ポンプの回転数と噴射

量との関係を示すものであるが、CSDの作用により、低温時（冷態時）は必ず常温時（暖態時）よりも燃料噴射量が増加していることが図示されている。

つまり、前記燃料噴射ポンプでは、低温での始動時・加速時に、黒煙の発生量が多くなってしまう。

一方、図22は、低温での始動時・加速時において、噴射タイミングと燃料噴射ポンプの回転数との関係を示すものであるが、CSDの作用により、進角側に移行するほど、つまり始動時が低温側であるほど、ポンプ回転数が増加する様子が図示されている。

つまり、前記燃料噴射ポンプでは、低温側であればあるほど、CSDの作用により、エンジンに過負荷が掛かることになってしまう。

本発明は、低温時におけるCSDの作用により、燃料噴射量が増加してしまう不具合を防止する。

#### 【0006】

##### 【課題を解決するための手段】

本発明の解決しようとする課題は以上の如くであり、次に該課題を解決するための手段を説明する。

即ち、請求項1においては、バレルに設けた溢流用サブポートをピストンで開閉することにより、低温時の噴射タイミングを進角させる低温時噴射時期進角機構を備えた燃料噴射ポンプにおいて、

低温始動時に噴射量を減量させる機構を設けたものである。

#### 【0007】

請求項2においては、減量方向に位置する低温時のラック位置を、常温時に正規の状態に切換えるタイミングを、前記低温時噴射時期進角機構を解除するタイミングと同時、もしくは、それよりも早くするようにしたものである。

#### 【0008】

請求項3においては、冷却水温感知のサーモエレメント式低温時噴射時期進角機構と、電子制御ガバナとを備える請求項1に記載の燃料噴射ポンプにおいて、

ガバナの制御用冷却水センサを、前記サーモエレメントよりも冷却水の流れの上流側に配置したものである。

## 【0009】

請求項4においては、冷却水温感知の電子制御式低温時噴射時期進角機構と、電子制御ガバナ又はメカニカルガバナとを備えるものである。

## 【0010】

請求項5においては、電子制御ガバナを備える前記燃料噴射ポンプにおいて、低温時噴射時期進角機構の作動解除後までドループ制御とし、その後、アイソクロナス制御に切替えるものである。

## 【0011】

請求項6においては、電子制御ガバナを備える前記燃料噴射ポンプにおいて、最大ラック位置制御用マップデータを、低温時噴射時期進角機構の作動時用および解除時用の二種類のデータを備えるものとしたものである。

## 【0012】

請求項7においては、メカニカルガバナを備える請求項1に記載の燃料噴射ポンプにおいて、メカニカルガバナのガバナレバーを回動させる手段を多段ソレノイドにより構成したものである。

## 【0013】

請求項8においては、冷却水温感知の電子制御式低温時噴射時期進角機構を備える燃料噴射ポンプにおいて、低温始動後、冷却水温が所定の温度に上昇していなくても、一定時間が経過すると、低温時噴射時期進角機構の作動を解除するようにしたものである。

## 【0014】

請求項9においては、冷却水温感知の電子制御式低温時噴射時期進角機構を備える燃料噴射ポンプにおいて、

低温始動直後に作業機のクラッチが入った場合、その信号を検知して、低温時噴射時期進角機構の作動を解除するようにしたものである。

## 【0015】

## 【発明の実施の形態】

## 【0016】

これより、本発明の燃料噴射ポンプの五つの実施の形態について説明する。



本発明の燃料噴射ポンプは、詳しくは後述するように、低温時噴射時期進角機構（CSD）と低温時噴射減量機構とを備えるものである。低温時噴射減量機構は、ガバナに備えられるものとなっている。

図1に示すように、第一から第三の実施の形態は、低温時噴射時期進角機構の異なる二形態と、ガバナの異なる二形態とに関し、それらを組み合わせてなる三つの異なる形態からなっている。

ここで、低温時噴射時期進角機構の異なる二形態は、サーモエレメント式CSDと電子制御式CSDとである。また、ガバナの異なる二形態としては、電子制御ガバナとメカニカルガバナとである。

そして、第一の実施の形態は、サーモエレメント式CSD47と電子制御ガバナ2とを備える燃料噴射ポンプ100としている。第二の実施の形態は、電子制御式CSD9と電子制御ガバナ2とを備える燃料噴射ポンプ200としている。第三の実施の形態は、電子制御式CSD9とメカニカルガバナ17とを備える燃料噴射ポンプ300としている。

また、第四および第五の実施の形態は、所定条件下で低温時噴射時期進角機構の作動を解除する構成とした燃料噴射ポンプ400・500としている。これらの燃料噴射ポンプ400・500は、電子制御式CSD9と電子制御ガバナ2とを備える燃料噴射ポンプ200の構成に、前記解除機構を追加したものとしている。

#### 【0017】

また、以下において、単にCSD（低温時噴射時期進角機構）と記載する場合は、サーモエレメント式であるか、あるいは電子制御式であるか、を問うものではない。同様に、単にガバナと記載する場合は、電子制御ガバナであるか、あるいはメカニカルガバナであるか、を問うものではない。

また、前記各実施の形態における燃料噴射ポンプの構成は、CSDの形態とガバナの形態とを除いて同一である。したがって、燃料噴射ポンプ100については要部の構成の説明をやや詳細に行うが、他の燃料噴射ポンプ200・300・400・500に関しては、同一部分に関しては記載を省略することがある。

#### 【0018】

これより、第一の実施の形態である燃料噴射ポンプ 100 について説明する。  
燃料噴射ポンプ 100 はエンジンに付設されて、該エンジンに燃料を供給する。

図 2 に示すように、燃料噴射ポンプ 100 のプランジャバレル 8 内には、カム軸 4 (図 4 に図示) により上下駆動されるプランジャ 7 が上下摺動自在に嵌挿されている。プランジャ 7 の側方には分配軸がプランジャ 7 と軸心を平行としながら回転自在に配置されており、該分配軸はベベルギア等により前記カム軸 4 の動力が伝達されて駆動される。

ハウジング H にはカム軸 4 の回転により駆動されるトロコイドポンプが配設され、燃料タンクに貯留される燃料油を、該トロコイドポンプの送出側ポートに接続される送出通路等を介して燃料ギャラリー 43 へ供給するようにしている。

#### 【0019】

図 2 に示すように、プランジャバレル 8 の内部でプランジャ 7 の上方に、導入された燃料を加圧するための燃料圧室 44 が形成されている。また、該プランジャバレル 8 には、メインポート 14 及び分配軸への連絡通路 49 が燃料圧室 44 に連通可能に設けられている。前記メインポート 14 は、前記ハウジング H に穿設された燃料供給油路及び燃料ギャラリー 43 に連通しており、常時燃料が供給される構成になっている。

従って、燃料ギャラリー 43 からメインポート 14 を介して該燃料圧室 44 内に導入された燃料は、プランジャ 7 により加圧され、プランジャバレル 8 の上部に設けられた分配軸への連絡通路 49 や、該連絡通路 49 に連通されて形成される燃料圧送通路 21 を介して、分配軸に圧送される。燃料油は前記分配軸の回転により分配されながら複数のデリバリバルブへ供給され、各デリバリバルブに供給された燃料は、噴射ノズルへ圧送されて噴射される。

符号 16 は該プランジャ 7 の燃料圧送の有効ストロークを定めるためのプランジャリードであり、プランジャ 7 を軸線まわりに回動させることによって該プランジャリード 16 がメインポート 14 へ連通するときのプランジャ 7 の高さを変更できるようになっている。

#### 【0020】

プランジャバレル 8 の内壁面にはサブポート 42 が開口されている。また、プ

ランジャバレル 8 の内側に形成される燃料圧室 44 において、燃料を圧縮するプランジャ 7 の上端面 7a の、前記サブポート 42 を形成した側と同じ側にサブリード 7b を設けて、プランジャ 7 の一定回転範囲にて前記サブポート 42 に連通可能に構成し、メインポート 14 がプランジャ 7 の外周面にて塞がれている場合に、該サブリード 7b を介して該燃料圧室 44 と該サブポート 42 とを連通できるようにしている。

該サブポート 42 に連通させて油路 81 がプランジャバレル 8 に径方向に設けられて、該油路 81 はプランジャバレル 8 外周面に軸方向に平行に穿設された溝 82 に接続される。該溝 82 は、ハウジング H に形設された連通路 83 を介して、同じくハウジング H 内に形成した弁室油路 45 に連通させている。該弁室油路 45 は戻し油路 84 を介して前記燃料ギャラリー 43 に連通させている。

この油路 81、溝 82、連通路 83 をもってドレン通路 99 が構成され、このドレン通路 99、弁室油路 45、戻し油路 84 をもって、燃料圧室 44 内の燃料油を燃料ギャラリー 43 に戻すためのドレン回路 90 が構成されている。ただし、このドレン回路 90 は、ハウジング H 外の燃料タンクに燃料を戻す構成としても構わない。

#### 【0021】

この構成において、前記のプランジャ 7 の上下摺動において上死点に達する前に、プランジャ 7 頭部の外周面がメインポート 14 を閉じることにより、燃料圧室 44 から分配軸への連絡通路 49 への燃料圧送が、カム角の進角域にて開始されることとなる。この進角域においては、サブリード 7b がサブポート 42 に連通していることにより、プランジャ 7 が上方摺動するのにもかかわらず、サブポート 42 から燃料をドレンさせて、燃料圧送の開始を遅れさせることができる。

尚、この燃料圧送の開始タイミングの遅れ度合いは、サブリード 7b の深さやサブポート 42 の高さを調節することで調整することができる。

#### 【0022】

以上構成の燃料噴射ポンプ 100 には、低温時（冷態時）の噴射タイミングを進角させる低温時噴射時期進角機構（Cold Start Device、以下 CSD）が備えられている。

ここで、前記弁室油路 45 には、ピストン 46 が上下位置を変位可能かつ油密的に嵌合されている。そして、プランジャバレル 8 に設けたサブポート 42 を、CSD がピストン 46 を上下移動させることで、低温時の噴射タイミングを進角させるものとしている。

以下、詳しく説明する。

### 【0023】

第一の実施の形態では、前記 CSD は、サーモエレメント式 CSD 47 としている。

サーモエレメント式 CSD 47 は、サーモエレメントとしてワックスを内蔵し、低温域では縮み高温域では膨張するワックスの特性を利用して、ピストン 46 の駆動手段を構成している。

サーモエレメント式 CSD 47 より突出するピストンロッド 204 はピストン 46 に固設されており、温度に応じて膨張・圧縮する前記ワックスにより、ピストン 46 が変位される。なお、ピストン 46 には、油路 85 がその軸方向に平行となるよう設けられている。

また、サーモエレメント式 CSD 47 のピストン 46 を挟んで反対側には戻しバネ 48 が設けられており、サーモエレメント式 CSD 47 の伸張駆動に抗する付勢力を該ピストン 46 に対し加えている。

### 【0024】

この構成において、サーモエレメント式 CSD 47 が温度上昇を検知してピストンロッド 204 を伸張させると、ピストン 46 が前記戻しバネ 48 を圧縮して、該戻しバネ 48 はその弾発力を増大させることとなる。

従って、前記ピストン 46 は、該サーモエレメント式 CSD 47 の伸張力と前記戻しバネ 48 の弾発力とが釣り合う平衡位置にて静止され、その位置は、サーモエレメント式 CSD 47 が検知する温度に応じて定まる。

前記連通路 83 の一端は前記弁室油路 45 の壁面に開口 P を形成しており、該開口 P は前記ピストン 46 の外周面によって開閉可能とされている。

### 【0025】

この構成において、エンジンが低温環境下にあると、サーモエレメント式 CS

D47はピストンロッド204を縮退させるので、戻しバネ48により戻し力が加えられている前記ピストン46は、その外周面が前記開口Pを完全に閉鎖するように駆動される。従って、サブポート42が閉じられて燃料がドレンされず、燃料圧送の開始タイミングが遅延されない。

この状態からエンジンの温度が上昇すると、サーモエレメント式CSD47はピストンロッド204を伸張駆動させて、ピストン46を図2における下方向へ変位させ、ピストン46の外周面は前記開口Pを徐々に開き、前記ドレン通路99の通路面積を徐々に増加させていくことになる。従って、温度上昇に伴ってサブポート42の開度が増大して燃料のドレン量が多くなって、燃料圧送の開始タイミングが徐々に遅延されていく。

そして、エンジンの温度が一定温度以上に上昇すると、サーモエレメント式CSD47は開口Pを完全に開放して、サブポート42を完全に開放し、ドレン通路99が完全に開かれ、該開始タイミングは所定のタイミングだけ遅延されることとなる。

このように、エンジン温度が、サブポート42が完全に開放される温度域にある状態を、常温時（暖態時）とする。また、前記冷温時（冷態時）は、エンジン温度が、常温時（暖態時）より低い温度域にある状態を指す。

#### 【0026】

即ち、サーモエレメント式CSD47は、低温時（冷態時）には、サブポート42を閉じて燃料圧送の開始タイミングを遅延させないことで進角制御を行っている。一方、常温時（暖態時）には、サーモエレメント式CSD47は、サブポート42を開いて開始タイミングを遅延させることで、該進角制御の解除を行うこととしている。

#### 【0027】

進角制御を行うと、燃料圧室44からドレンされる燃料が減少する。したがって、燃料圧室44への噴射量は、進角制御の解除時よりも、進角制御時の方が多くなってしまう。したがって低温時には、CSDの作用により、常温時に比して、燃料噴射量がエンジン回転数によらず増加する。

これを防止するため、低温時に噴射量を減量させる機構（低温時噴射減量機構

）が、燃料噴射ポンプのガバナに備えられている。

#### 【0 0 2 8】

燃料噴射ポンプに備えるガバナは、アクセルの開度とエンジン回転数とに基づいて、燃料噴射ポンプ 1 0 0 内のコントロールラック位置を変更し、噴射量を変化させる。

図 3 に示すように、ガバナは、アクセルの開度を一定とした条件下では、エンジン回転数（ポンプ回転数）が増加するにつれ、噴射量を減少させる制御を行う。そして、アクセルの開度が大きくなるとラック位置が増量側とされて噴射量が増加され、開度が小さくなるとラック位置が減量側とされて噴射量が全体として減少される。

ここで、アクセル開度を一定とした条件下におけるラック位置の最大位置を、最大ラック位置と呼ぶことにする。そして、最大ラック位置の調整は、前述したアクセル開度の変更により行われるだけでなく、前記低温時噴射減量機構によっても行われるものとなっている。

#### 【0 0 2 9】

前記低温時噴射減量機構は、低温での始動時・加速時において、噴射量を減量させる機構である。噴射量の減量は、最大ラック位置を減量側に変位させることで、行うものとしている。最大ラック位置の調整により、エンジン回転数によらずラック位置が減量側に移動して、噴射量が減量される。

ここで、最大ラック位置の調整は、前述したように、アクセル開度の変更により行われるが、低温時の始動時・加速時においては、低温時噴射減量機構によっても、行われるものとしている。

#### 【0 0 3 0】

図 4 に示すように、第一の実施の形態においては、前記ガバナとして、電子制御ガバナ 2 が燃料噴射ポンプ 1 0 0 に設けられている。電子制御ガバナ 2 は、コントロールラックのラック位置の変更手段であるアクチュエータ 3 と、該アクチュエータ 3 を制御する制御装置 5 とを備えている。制御装置 5 は、カム軸 4 に設ける回転センサギヤ 4 a の回転を回転センサ 6 により検出し、エンジン回転数に応じて、噴射量制御を行うべくアクチュエータ 3 を制御する。

## 【0031】

電子制御ガバナ2を備える燃料噴射ポンプ100では、前記低温時噴射減量機構は、電子制御ガバナ2の制御機構を利用して構成されるものとしている。

そして、低温時噴射減量機構の制御手段でもある制御装置5は、低温時には、最大ラック位置が減量側となるようにアクチュエータ3を制御して、噴射量を減量させるものとしている。

## 【0032】

燃料噴射ポンプ100における噴射量制御は、図5に示すようなものとなる。燃料噴射ポンプ100は、サーモエレメント式CSD47と電子制御ガバナ2（低温時噴射減量機構）とを備えている。図5の詳細については後述するとし、ここでは概略的な内容について説明する。

図5に示すように、低温時（冷態時）においては、サーモエレメント式CSD47の作動時（ON状態時）に、ラック位置は減量側に変位されている。一方、常温時（暖態時）においては、サーモエレメント式CSD47が解除（OFF状態）されると共に、ラック位置は増量側に変位される。なお、ラック位置の変位は、最大ラック位置の変位により行われている。

つまり、燃料噴射ポンプ100では、低温時に噴射量が減量される。これは、CSDの作用により発生する噴射量の増加を、ラック位置を減量側に変位させることで、打ち消すことを意味している。

## 【0033】

このため、CSD作動状態の噴射量を、CSD解除状態並にすることができる。したがって、低温下における始動時・加速時の黒煙を低減することができる。

また、始動直後のCSD作動中でも、噴射量が増量されないので、エンジンに過負荷がかかることがない。

## 【0034】

なお、以上の作用・効果は、サーモエレメント式CSD47と電子制御ガバナ2を備える燃料噴射ポンプ100に限定されるものではない。CSDおよびガバナの構成は問わず、CSDと低温時噴射減量機構とを備える燃料噴射ポンプであれば実現されるものである。

ここで、CSDとしては、電子制御のソレノイド式としてもよい（後述のソレノイド式アクチュエータ13）。また、低温時噴射減量機構としては、ラック位置の調整を、カム軸4の回転に応じてラック位置を変位させるメカニカルガバナにおいて、ガバナレバーの回動範囲を規制する機構を設けるものとしても良い（第三の実施の形態）。

#### 【0035】

低温時噴射減量機構（電子制御ガバナ2）の制御装置5は、最大ラック位置の減量制御を、ラック位置制御用マップデータに基づいて、行うものとしている。ここで、ラック位置制御用マップデータは、制御装置5のメモリに記憶されている。

図6に示すように、ラック位置制御用マップデータは、常温時（暖態時）のポンプ回転数－ラック位置の特性データと、低温時（冷態時）の特性データとの二種類のデータからなっている。

そして、常温時（暖態時）のデータはCSD解除時に対応し、低温時（冷態時）のデータはCSD作動時に対応している。このため、CSD作動による噴射量の増大を打ち消すべく、常温時（暖態時）のデータは、低温時（冷態時）のデータに比して、最大ラック位置が増量側となっている。

#### 【0036】

このため、図7に示すように、制御装置5が、CSDの作動・解除に応じて、作動時のデータと解除時のデータとを切換えて、ラック位置を制御することで、CSDの作動・解除に関わらず、噴射量を一定とすることができる。したがって、CSDの作動の有無に関わりなく、同一出力を得ることができる。

#### 【0037】

なお、低温時噴射減量機構の制御装置5による減量制御は、図6に図示したようなラック位置制御用マップデータにしたがって、ラック位置の制御を行うことに限定されるものではない。

例えば、図3に示すような、アクセル開度毎のポンプ回転数とラック位置との特性データからなるマップデータに基づいて、制御装置5が減量制御を行うようにしても良い。ここで、CSD作動による噴射量の増加は、アクセル開度を小さ



くする場合と同様の制御を行うことにより、打ち消すものとする。つまり、CSD作動時には、通常の特性データではなく、アクセル開度が小さい側の特性データを利用して、制御装置5がラック位置の制御を行うものである。なお、この場合には、CSD作動・解除によって、噴射量を完全に一致させることはできない。

#### 【0038】

次に、CSDと低温時噴射減量機構との切換えタイミングについて説明する。

図5において、CSDは、時刻TCで、作動状態から解除状態に切換えられるものである。一方、CSDの切換えに対応するためのラック位置の切換えは、低温時噴射減量機構により、時刻TRに行うものとしている。この切換えにより、低温時の減量位置から常温時の増量位置へとラック位置が切換えられる。

つまり、低温時噴射減量機構の切換えタイミングである時刻TRは、CSDの切換えタイミングである時刻TCと同時、もしくはそれよりも早くなるようにしている（図5では、時刻TRが時刻TCよりも早い）。

#### 【0039】

図8に示すように、図5に示す状態から前記時刻TR・TCが逆転するように、CSDおよび低温時噴射減量機構の切換えを行うと、時刻TR・TC間のズレ時間Gの間だけ、噴射量が一時的に減量される。

この場合には、エンジン運転に必要な噴射量が確保されず、エンジン運転に支障をきたすことになる。

#### 【0040】

図5に示すように、時刻TRが、CSDの切換えタイミングである時刻TCと同時、もしくはそれよりも早くなるようにすることで、図8に示すような噴射量の一時的減量を防止することができる。

つまり、CSD解除による噴射量の減量に対し、事前にガバナの最大ラック位置を増量に切換えることで、一時的な噴射量の落ち込み（減量）の発生を防止して、エンジン運転に支障をきたすことのないようにすることができる。

なお、以上の切換え制御におけるCSDとしては、サーモエレメント式CSD47ではなく、電子制御式CSD9としてもよく、低温時噴射減量機構としては

、電子制御ガバナ 2 ではなく、メカニカルガバナ 17 で構成しても良い。

#### 【0041】

ここで、前記両機構の切換えタイミングの具体的構成例について、燃料噴射ポンプ 100（第一の実施の形態）および燃料噴射ポンプ 200（第二の実施の形態）とを用いて説明する。

#### 【0042】

まず、第一の実施の形態の燃料噴射ポンプ 100 における、前記両機構の切換えタイミングの構成について説明する。燃料噴射ポンプ 100 は、サーモエレメント式 CSD47 と電子制御ガバナ 2 とを備える。

サーモエレメント式 CSD47 および電子制御ガバナ 2 は、エンジン温度の検出を、エンジン冷却水の温度検出により行うものとしている。

図 4 に示すように、エンジン 10 を通過する冷却水路 11 は、サーモエレメント式 CSD47 を通過するように形成されている。サーモエレメント式 CSD47 は、サーモエレメントであるワックスがエンジン冷却水より熱を受けて圧縮・膨張してピストン 46 を駆動する。このようにして、サーモエレメント式 CSD47 の作動・解除が行われる。

また、該冷却水路 11 上には、電子制御ガバナ 2 で、冷却水の温度検出を行うための制御用の冷却水センサ 12 が設けられている。冷却水センサ 12 は、制御装置 5 に接続されて、低温時噴射減量機構において、冷却水温度の検出手段を構成している。そして、制御装置 5 は、冷却水センサ 12 により検出された冷却水温度に応じてアクチュエータ 3 を駆動し、ラック位置を変位させて、噴射量の増量・減量を行う。

#### 【0043】

冷却水路 11 の冷却水の流れ方向において、低温時噴射減量機構の制御用冷却水センサ 12 は、サーモエレメント式 CSD47 よりも、上流側となるように配置されている。

このため、冷却水温度は、冷却水センサ 12 の検知部よりも、サーモエレメント式 CSD47 のサーモエレメント部（ワックス）の方が、必然的に早く上昇する。したがって、サーモエレメント式 CSD47 および電子制御ガバナ 2 の切換

え温度を同じ温度に設定しても、必ずサーモエレメント式 C S D 4 7 の解除前に、電子制御ガバナ 2 により最大ラック位置が減量側に変位される。

図 5 に示すように、冷却水温度の上昇につれて、まず電子制御ガバナ 2 において最大ラック位置が減量側より増量側に切換えられる。そして次に、サーモエレメント式 C S D 4 7 が作動状態より解除状態に切換えられる。

したがって、前述した一時的な噴射量の落ち込み（減量）の発生の防止が確実となる。

#### 【0044】

次に、第二の実施の形態の燃料噴射ポンプ 200 における、前記両機構の切換えタイミングの構成について説明する。

ここでまず、図 9 を用いて、燃料噴射ポンプ 200 の構成について説明する。図 9 に示すように、燃料噴射ポンプ 200 は、電子制御式 C S D 9 と電子制御ガバナ 2 とを備える。電子制御式 C S D 9 は、前記ピストン 46 の駆動手段であるソレノイド式アクチュエータ 13 と、該アクチュエータ 13 を駆動する制御装置 15 とを備えている。電子制御ガバナ 2 の構成は、燃料噴射ポンプ 100・200 で同一であり、同符号としている。ここで、制御装置 15 は、前記制御装置 5 に代えて、電子制御式 C S D 9 および電子制御ガバナ 2 の制御手段を兼用するものである。

#### 【0045】

図 9 に示すように、電子制御式 C S D 9 および低温時噴射減量機構を備える電子制御ガバナ 2 は、エンジン温度の検出手段である冷却水センサ 12 をも兼用する構成としている。

そして、電子制御式 C S D 9 および電子制御ガバナ 2 が、いずれも、一つの冷却水センサ 12 による冷却水温度検出に基づいて、制御されるものとしている。

このため、図 10 に示すように、電子制御式 C S D 9 における作動・解除の切換えと、電子制御ガバナ 2 における噴射量の減量から増量への切換えとで、タイミングを略一致させることができる。

#### 【0046】

なお、電子制御式 C S D 9 および低温時噴射減量機構を、同一の冷却水センサ

12により制御する構成は、電子制御ガバナ2に代えてメカニカルガバナ17を備えるものとした燃料噴射ポンプ300（第三の実施の形態）にも、適用されている。

この場合においても、電子制御式CSD9およびメカニカルガバナ17を、一つの冷却水センサ12による冷却水温度検出に基づいて、制御可能である。そして、電子制御式CSD9における作動・解除の切換えと、メカニカルガバナ17における噴射量の減量から増量への切換えとで、タイミングを略一致させることができる。

#### 【0047】

次に、電子制御ガバナ2を備える燃料噴射ポンプにおけるエンジン回転数制御について説明する。

電子制御ガバナ2は、燃料噴射ポンプ100・200に備えられているが、回転数制御に関してはCSDの構成に関わりがないので、ここでは、燃料噴射ポンプ100を用いて説明を行う。なお、両ポンプ100・200間では、前述したCSDおよびラック位置の切換えタイミングが相違するので、回転数制御においてもタイミングの相違が生じる。

#### 【0048】

CSDを解除した瞬間には、同一ラック位置での噴射量が減少するため、エンジン回転数が低下する。

図11には、回転数制御として、常時アイソクロナス制御を行っている場合の回転数変動を示しており、時刻TRにおいて、電子制御ガバナ2の最大ラック位置切換えが行われ、時刻TCにおいて、サーモエレメント式CSD47の解除が行われている。

最大ラック位置の切換えにより、ラック位置の変位域が変更されて、サーモエレメント式CSD47の解除による噴射量の減量を、ラック位置の増量側への変位により補うことが可能となる。

そして、アイソクロナス制御を行っている場合、サーモエレメント式CSD47を解除した時点ではエンジン回転数が一時的に低下するが、サーモエレメント式CSD47解除による噴射量の減量がラック位置の増量側への変位により補わ

れて、エンジン回転数が復帰する。

回転数の低下後、再び上昇して元の回転数に落ち着くため、通常のアイドルアップ制御の場合と異なり、該エンジンを駆動源とする装置の操作者に、違和感を与えるものとなる。

#### 【0049】

一方、図12には、回転数制御として、暖気運転中は、ドループ制御を行っている場合の回転数変動を示しており、時刻TRにおいて、電子制御ガバナ2の最大ラック位置切換えが行われ、時刻TCにおいて、サーモエレメント式CSD47の解除が行われている。

最大ラック位置の切換えにより、ラック位置の変位域が変更されて、サーモエレメント式CSD47の解除による噴射量の減量を、ラック位置の増量側への変位により補うことが可能となる。

そして、ドループ制御を行っている場合、サーモエレメント式CSD47を解除した時点でエンジン回転数が低下するが、ラック位置の変位により噴射量が補われると、エンジン回転数の低下が停止して、その後は定回転数で回転する。

なお、CSD解除後のエンジン回転数の落下を見越して、サーモエレメント式CSD47の解除前には、目標回転数よりも高めの回転数でエンジンを駆動させるものとしている。

回転数の低下後、その回転数に落ち着くため、アイドルアップ制御の場合と同様であり、該エンジンを駆動源とする機械の操作者に、違和感を与えることがない。

#### 【0050】

また、制御装置5は、サーモエレメント式CSD47の作動解除後まではドループ制御としながら、その後、アイソクロナス制御に切換えを行う。

図12において、時刻TMでドループ制御がアイソクロナス制御に切換えられている。

そして、暖機運転の間はドループ制御とし、暖気運転完了後にアイソクロナス制御に切換えることにより、負荷が掛かってもエンジン回転数が一定となり、良好な作業性を得ることができる。

## 【0 0 5 1】

次に、第三の実施の形態の燃料噴射ポンプ 3 0 0 における、最大ラック位置の切換え機構について説明する。

図 1 3 に示すように、燃料噴射ポンプ 3 0 0 は、電子制御式 C S D 9 とメカニカルガバナ 1 7 とを備える。電子制御式 C S D 9 の構成は、前記燃料噴射ポンプ 1 0 0 ・ 2 0 0 と同一であり、同符号としている。なお、電子制御式 C S D 9 には、前記制御装置 5 ・ 1 5 に代えて、後述の多段ソレノイド 2 0 をも制御可能とする制御装置 2 5 が備えられている。

一方、メカニカルガバナ 1 7 は、カム軸 4 の加減速に連動して回転するガバナレバー 1 8 と、アクセル開度に応じて回転するコントロールレバー 1 9 とを備え、エンジン回転数に応じて、噴射量の自動調節が機械的に行われるものとなっている。

加えて、メカニカルガバナ 1 7 には、低温時噴射減量機構として、ガバナレバー 1 8 を減量側へ回転させるためのアクチュエータが備えられている。該アクチュエータは、多段ソレノイド 2 0 で構成され、通常位置と、減量位置、エンジン停止位置とを備えている。

## 【0 0 5 2】

電子制御式 C S D 9 に備える制御手段 2 5 は、多段ソレノイド 2 0 および、電子制御式 C S D 9 のアクチュエータ 1 3 を制御する。

一方、制御装置 2 5 には、エンジン冷却水の温度を検出する冷却水センサ 1 2 が接続されている。そして、制御装置 2 5 は、冷却水温度の検出に基づいて、電子制御式 C S D 9 の解除と、最大ラック位置の変位による噴射量の減量とを、同時に行うようにしている。

これは、図 1 0 に示す、電子制御式 C S D 9 と電子制御ガバナ 2 とを備える燃料噴射ポンプ 2 0 0 の場合における切換え制御と、同様のタイミングで行われるものである。

## 【0 0 5 3】

以上のように、メカニカルガバナ 1 7 において、ガバナレバー 1 8 を回転させる手段を多段ソレノイド 2 0 で構成することで、第一には、C S D 作動により噴

射量が増量する場合に、ガバナレバー 18 を減量位置に回動させることで最大ラック位置を減量側に変位させて、打ち消すことができる。第二には、多段ソレノイドであるので、瞬時にガバナレバー 18 を、エンジン停止状態となる回動位置まで、回動させることができる。

つまり、ガバナレバー 18 を回動させる手段を多段ソレノイド 20 で構成することで、噴射量の減量手段と、エンジン停止状態とする手段とを兼用することが可能となっている。このため、ガバナの省スペース化が実現される。

#### 【0054】

次に、所定条件下で低温時噴射時期進角機構の作動を解除する構成とした、燃料噴射ポンプ 400・500 について説明する。

第四および第五の実施の形態である燃料噴射ポンプ 400・500 は、電子制御式 CSD9 を備える燃料噴射ポンプに、前記解除機構を追加したものとしている。

ここで、電子制御式 CSD9 は、燃料噴射ポンプ 200・300 に備えられているが、ガバナの構成は問わないので、ここでは、燃料噴射ポンプ 200 を用いて説明を行う。

#### 【0055】

まず、図 14 を用いて、第四の実施の形態である燃料噴射ポンプ 400 の構成について、説明する。

図 14 に示すように、燃料噴射ポンプ 400 には、前記燃料噴射ポンプ 200 の構成に加えて、タイマ 22 が備えられている。タイマ 22 は、制御装置 5 に接続されている。

タイマ 22 は低温始動開始と同時に計時を開始し、所定時間が経過すると制御装置 5 に CSD 解除信号を送信する。CSD 解除信号を受けた制御装置 5 は、アクチュエータ 13 を CSD 解除位置へ駆動して、進角制御を解除する。

図 15 に示すように、冷却水温度が CSD 解除温度 F に到達していないが、所定時間が経過（低温始動後に CSD 解除時刻 TL に到達）すると、CSD の解除が行われる。

一方、図 16 に示すように、所定時間の経過前に、冷却水温度が CSD 解除温

度Fに到達すると、前記燃料噴射ポンプ200の場合と同様に、タイマ22の作動に関わりなく、CSDの解除が行われる。

#### 【0056】

以上のように、冷却水温感知の電子制御式CSD9を備える燃料噴射ポンプ400では、低温始動後、冷却水温度が所定の温度（CSD解除温度）に到達していなくても、一定時間が経過すると（低温始動後にCSD解除時刻TLに到達すると）、CSDが解除される。

このため、冷却水センサ12やハーネスの異常等で、冷却水温度を制御装置5が検知できなかつたり、冷却水ポンプの異常等で冷却水の温度上昇時間が非常に長くなる場合でも、CSDの解除が確実に行われる。つまり、フェールセーフ機能を備える構成とすることができる。

#### 【0057】

次に、図17を用いて、第五の実施の形態である燃料噴射ポンプ500の構成について、説明する。

図17に示すように、燃料噴射ポンプ500には、前記燃料噴射ポンプ200の構成に加えて、クラッチ23の接続の有無を検出するクラッチ状態検出センサ24が備えられている。クラッチ状態検出センサ24は、制御装置5に接続されている。なお、クラッチ23は、エンジンにより駆動される図示せぬ作業機への動力伝達用のクラッチである。

クラッチ状態検出センサ24は、クラッチ23の接続の有無を検出し、該接続検出に関わるクラッチ信号を制御装置5へ向けて送信する。制御装置5は、接続状態（ON状態）を示すクラッチ信号を受けると、アクチュエータ13をCSD解除位置へ駆動して、進角制御を解除する。

図18に示すように、冷却水温度がCSD解除温度Fに到達していないが、接続状態（ON状態）を示すクラッチ信号を受けると、制御装置5は、CSDを解除する。

一方、図19に示すように、接続状態（ON状態）を示すクラッチ信号を受ける前に、冷却水温度がCSD解除温度Fに到達すると、前記燃料噴射ポンプ200の場合と同様に、クラッチ信号に関わりなく、CSDの解除が行われる。



## 【0058】

以上のように、冷却水温感知の電子制御式CSD9を備える燃料噴射ポンプ500では、低温始動後、冷却水温度が所定の温度（CSD解除温度）に到達していなくても、作業機のクラッチの接続状態が検出されると、CSDが解除される。

このため、作業機の駆動によるエンジンの負荷発生を予測して、同じく負荷発生源であるCSDを解除し、エンジンに過負荷が掛からないようにすることができる。

## 【0059】

## 【発明の効果】

請求項1記載の如く、バレルに設けた溢流用サブポートをピストンで開閉することにより、低温時の噴射タイミングを進角させる低温時噴射時期進角機構を備えた燃料噴射ポンプにおいて、低温始動時に噴射量を減量させる機構を設けたので、

低温時噴射時期進角機構の作動状態での噴射量を、低温時噴射時期進角機構の解除状態での噴射量並にすることができる。したがって、低温下における始動時・加速時の黒煙を低減することができる。

また、始動直後の低温時噴射時期進角機構の作動中でも、噴射量が増量されないで、エンジンに過負荷がかかるといけない。

## 【0060】

請求項2記載の如く、低温時にラック位置を減量し、常温時に正規の状態にラック位置を切換えるタイミングを、前記低温時噴射時期進角機構を解除するタイミングと同時、もしくは、それよりも早くするようにしたので、

低温時噴射時期進角機構解除による噴射量の減量に対し、事前にガバナのラック位置を増量に切換えることで、一時的な噴射量の落ち込み（減量）の発生を防止して、エンジン運転に支障をきたすことのないようにすることができる。

## 【0061】

請求項3記載の如く、冷却水温感知のサーモエレメント式低温時噴射時期進角機構と、電子制御ガバナとを備える前記燃料噴射ポンプにおいて、

ガバナの制御用冷却水センサを、前記サーモエレメントよりも冷却水の流の上流側となるように配置したので、

冷却水温度は、冷却水センサの検知部よりも、サーモエレメント式低温時噴射時期進角機構のサーモエレメント部（ワックス）の方が、必然的に早く上昇する。したがって、サーモエレメント式低温時噴射時期進角機構および電子制御ガバナの切換え温度を同じ温度に設定しても、必ずサーモエレメント式低温時噴射時期進角機構の解除前に、電子制御ガバナによるラックの減量制御を解除することができ、前述した一時的な噴射量の落ち込み（減量）の発生を防止が確実となる。

#### 【0062】

請求項4記載の如く、冷却水温感知の電子制御式低温時噴射時期進角機構と、電子制御ガバナとを備える前記燃料噴射ポンプにおいて、

一つの冷却水温センサの温度検出に基づいて、前記機構と前記ガバナとが制御されるので、

低温時噴射時期進角機構における作動・解除の切換えと、電子制御ガバナにおける噴射量の減量から増量への切換えとで、タイミングを略一致させることができる。

#### 【0063】

請求項5記載の如く、電子制御ガバナを備える前記燃料噴射ポンプにおいて、

低温時噴射時期進角機構の作動解除後までドループ制御とし、その後、アイソクロナス制御に切換えるので、

ドループ制御の間は、回転数の低下後、その回転数に落ち着くため、アイドルアップ制御の場合と同様であり、該エンジンを駆動源とする機械の操作者に、違和感を与えることがない。加えて、ドループ制御下における暖気運転完了後にアイソクロナス制御に切換えることにより、負荷が掛かってもエンジン回転数を一定として、良好な作業性を得ることができる。

#### 【0064】

請求項6記載の如く、電子制御ガバナを備える前記燃料噴射ポンプにおいて、最大ラック位置制御用マップデータを、低温時噴射時期進角機構の作動時およ

び解除時の二種類のデータを備えるものとしたので、

低温時噴射時期進角機構の作動・解除に応じて、低温時噴射時期進角機構の作動時のデータと解除時のデータとを切換えて、ラック位置を制御することで、低温時噴射時期進角機構の作動・解除に関わらず、噴射量を一定とすることができる。したがって、低温時噴射時期進角機構の作動の有無に関わりなく、同一出力を得ることができる。

#### 【0065】

請求項7記載の如く、メカニカルガバナを備える前記燃料噴射ポンプにおいて、メカニカルガバナのガバナレバーを回動させる手段を多段ソレノイドにより構成したので、

噴射量の減量手段と、エンジン停止状態とする手段とを兼用することが可能となっている。このため、ガバナの省スペース化が実現される。

#### 【0066】

請求項8記載の如く、冷却水温感知の電子制御式低温時噴射時期進角機構を備える燃料噴射ポンプにおいて、

低温始動後、冷却水温が所定の温度に上昇していなくても、一定時間が経過すると、低温時噴射時期進角機構の作動を解除するようにしたので、

冷却水センサやハーネスの異常等で、冷却水温度が検知できなかつたり、冷却水ポンプの異常等で冷却水の温度上昇時間が非常に長くなる場合でも、CSDの解除が確実に行われる。つまり、フェールセーフ機能を備える構成とすることができる。

#### 【0067】

請求項9記載の如く、冷却水温感知の電子制御式低温時噴射時期進角機構を備える燃料噴射ポンプにおいて、

低温始動直後に作業機のクラッチが入った場合、その信号を検知して、低温時噴射時期進角機構の作動を解除するようにしたので、

作業機の駆動によるエンジンの負荷発生を予測して、同じく負荷発生源であるCSDを解除し、エンジンに過負荷が掛からないようにすることができる。

#### 【図面の簡単な説明】

**【図 1】**

各実施の形態の構成を示す図である。

**【図 2】**

サーモエレメント式 C S D 4 7 の配置部を示す燃料噴射ポンプ 1 の一部の断面図である。

**【図 3】**

アクセル開度毎のエンジン回転数とラック位置との関係を示す図である。

**【図 4】**

サーモエレメント式 C S D 4 7 と電子制御ガバナ 2 とを備える燃料噴射ポンプ 1 0 0 の構成を示す図である。

**【図 5】**

低温始動（加速）時における時間（エンジン温度、冷却水温度）変化による最大ラック位置変化（a）と C S D 切換え状態変化（b）とガバナ制御切換え状態変化（c）とを示す図である。

**【図 6】**

常温時（a）と低温時（b）とにおけるラック位置制御用マップデータを示す図である。

**【図 7】**

ラック位置制御用マップデータに基づくポンプ回転数と噴射量との関係を示す図である。

**【図 8】**

図 5 の制御切換えタイミングを逆転させた場合に不具合が発生する様子を示す図である。

**【図 9】**

電子制御式 C S D 9 と電子制御ガバナ 2 とを備える燃料噴射ポンプ 2 0 0 の構成を示す図である。

**【図 1 0】**

C S D およびガバナに兼用の冷却水センサ 1 2 を備える場合における最大ラック位置変化（a）と C S D 切換え状態変化（b）とガバナ制御切換え状態変化（

c) とを示す図である。

【図 11】

アイソクロナス制御下での最大ラック位置変化 (a) とラック位置変化 (b) とエンジン回転数変化 (c) と冷却水温度変化 (d) とを示す図である。

【図 12】

ドループ制御下での最大ラック位置変化 (a) とラック位置変化 (b) とエンジン回転数変化 (c) と冷却水温度変化 (d) と目標回転数変化 (e) とを示す図である。

【図 13】

電子制御式 CSD 9 とメカニカルガバナ 17 とを備える燃料噴射ポンプ 300 の構成を示す図である。

【図 14】

所定時間経過後に CSD が解除される機構を備えた燃料噴射ポンプ 400 の構成を示す図である。

【図 15】

所定時間経過のため CSD が解除される場合での CSD 状態変化 (a) と冷却水温度変化 (b) とを示す図である。

【図 16】

冷却水温度上昇のため CSD が解除される場合での CSD 状態変化 (a) と冷却水温度変化 (b) とを示す図である。

【図 17】

クラッチ信号に基づいて CSD が解除される機構を備えた燃料噴射ポンプ 500 の構成を示す図である。

【図 18】

クラッチの接続状態の検出により CSD が解除される場合での CSD 状態変化 (a) とクラッチ信号変化 (b) と冷却水温度変化 (c) とを示す図である。

【図 19】

冷却水温度上昇のため CSD が解除される場合での CSD 状態変化 (a) とクラッチ信号変化 (b) と冷却水温度変化 (c) とを示す図である。

## 【図 2 0】

特願平 1 1 - 3 5 9 5 1 号に開示される噴射時期制御機構の構成を示した図である。

## 【図 2 1】

ポンプ回転数と噴射量との関係を示す図である。

## 【図 2 2】

噴射タイミングとポンプ回転数との関係を示す図である。

## 【符号の説明】

- 2 電子制御ガバナ
- 8 プランジャバレル
- 9 電子制御式 C S D
- 1 2 冷却水センサ
- 1 7 メカニカルガバナ
- 1 8 ガバナレバー
- 2 0 多段ソレノイド
- 4 2 サポート
- 4 6 ピストン
- 4 7 サーモエレメント式 C S D
- 1 0 0 ・ 2 0 0 ・ 3 0 0 ・ 4 0 0 ・ 5 0 0 燃料噴射ポンプ
- T R (最大ラック位置の切換え) 時刻
- T C (C S D の切換え) 時刻
- T M (ドループ制御からアイソクロナス制御への切換え) 時刻

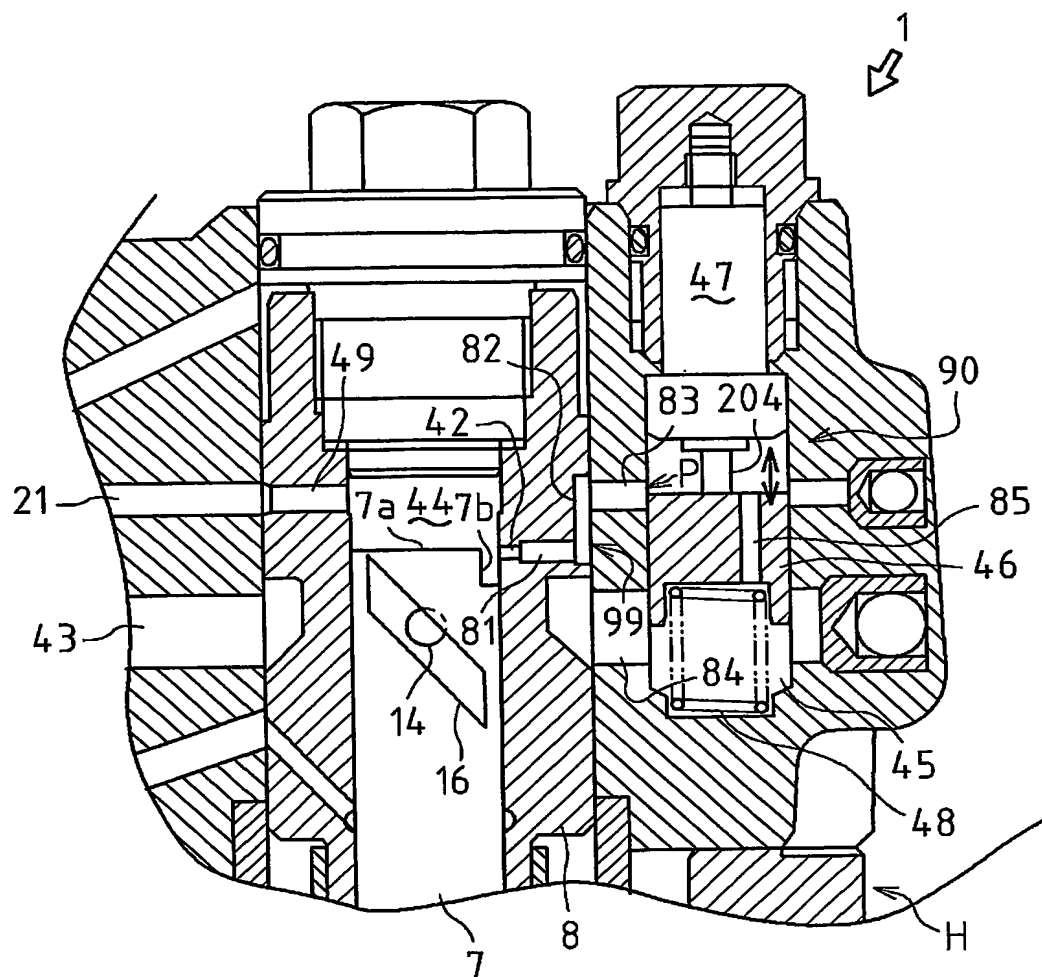
【書類名】

図面

【図 1】

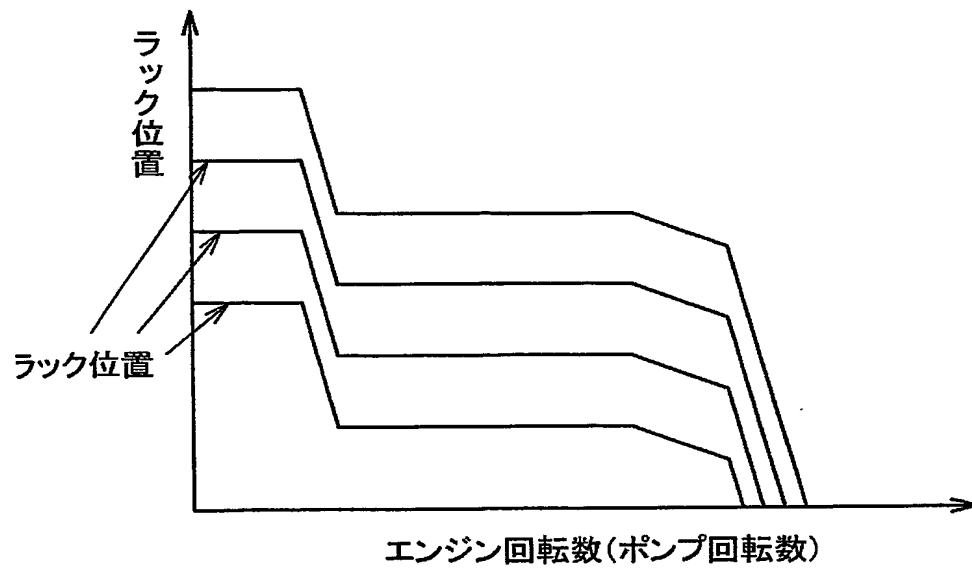
	低温時噴射時期進角機構 (CSD)	ガバナ (低温時噴射減量機構 を内蔵)	低温時噴射時期進角機構 (CSD) の解除機構
燃料噴射ポンプ100 (第一の実施の形態)	サーモエレメント式 CSD47	電子制御ガバナ2	
燃料噴射ポンプ200 (第二の実施の形態)	電子制御式 CSD9	電子制御ガバナ2	
燃料噴射ポンプ300 (第三の実施の形態)	電子制御式 CSD9	メカニカルガバナ17	
燃料噴射ポンプ400 (第四の実施の形態)	電子制御式 CSD9	電子制御ガバナ2	一定時間の経過で作動 (タイマ22)
燃料噴射ポンプ500 (第五の実施の形態)	電子制御式 CSD9	電子制御ガバナ2	作業機クラッチの 入状態の検出により作動 (クラッチ状態 検出センサ24)

【図 2】

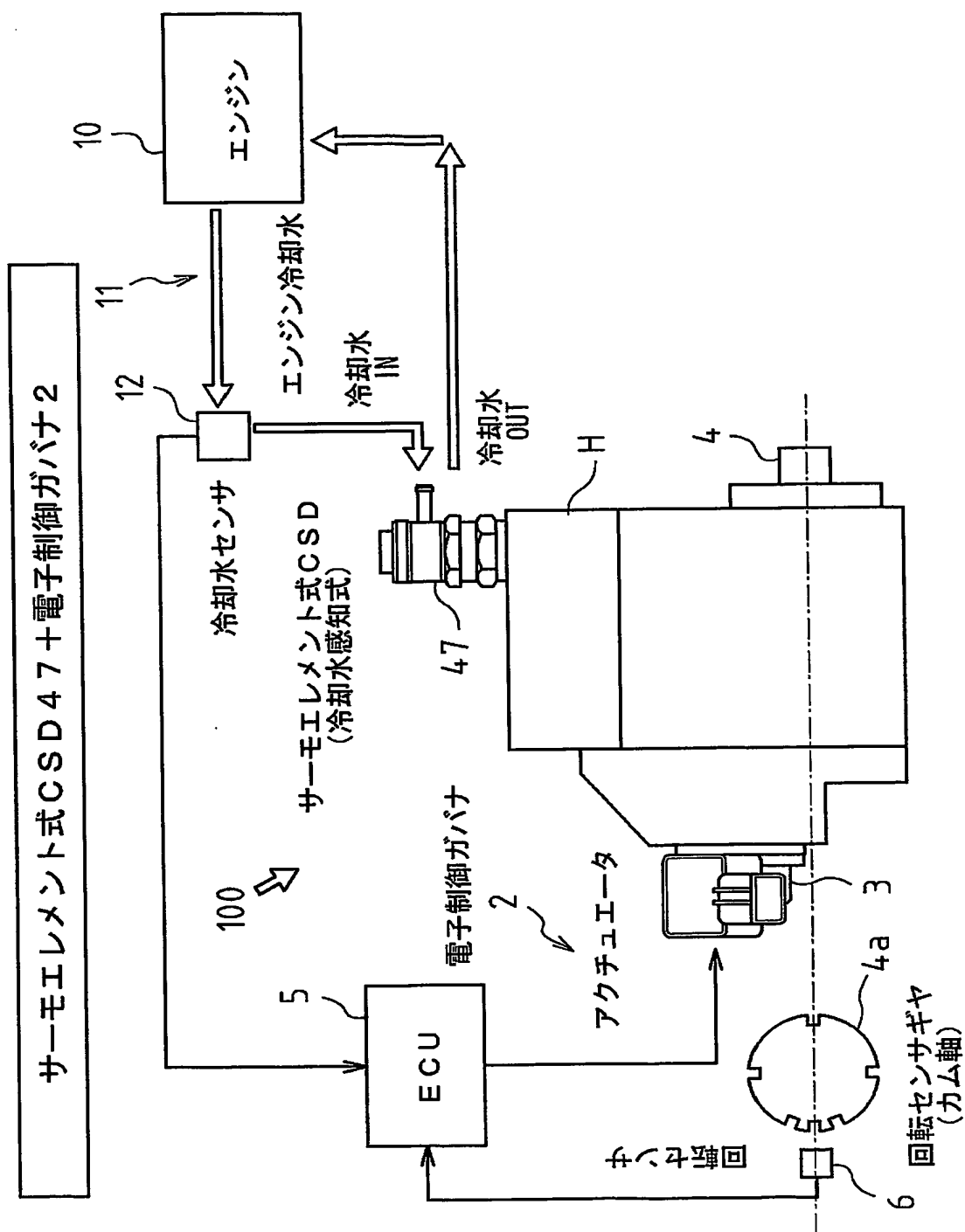




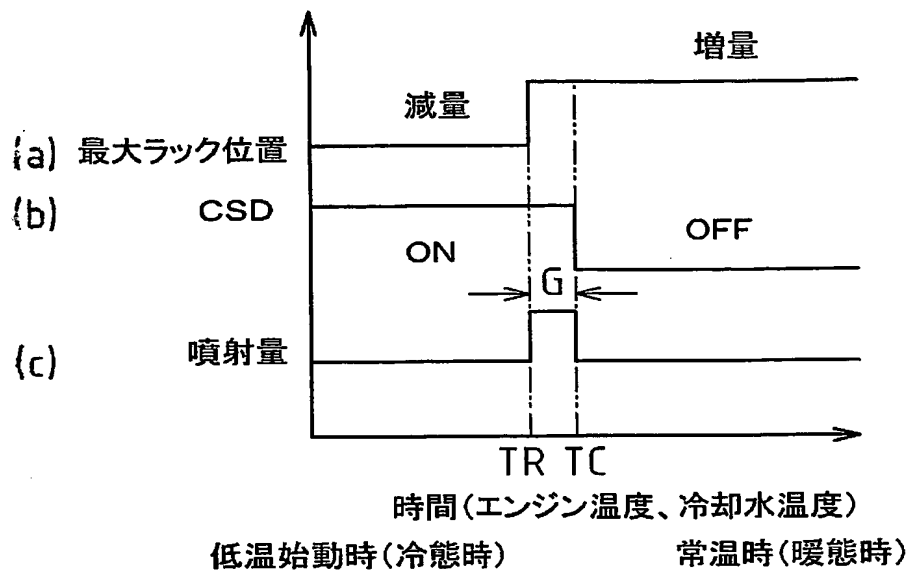
【図 3】



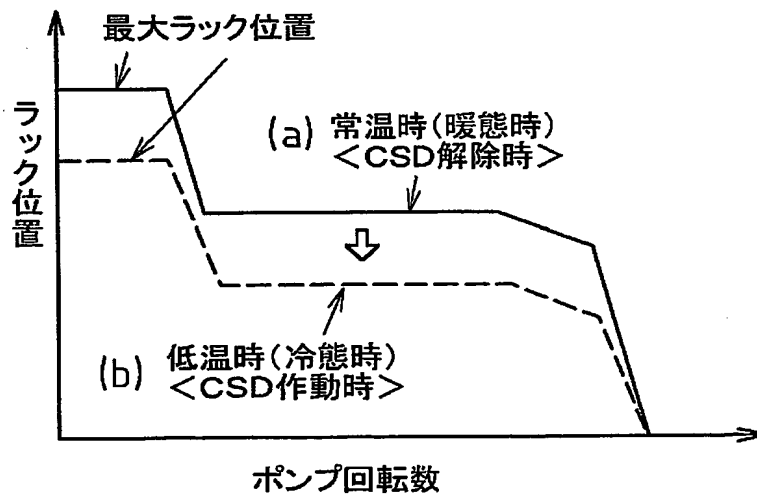
【図 4】



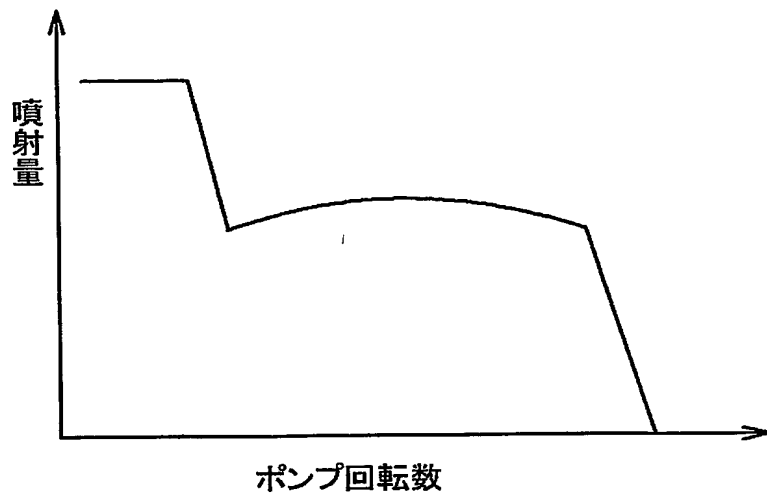
【図 5】



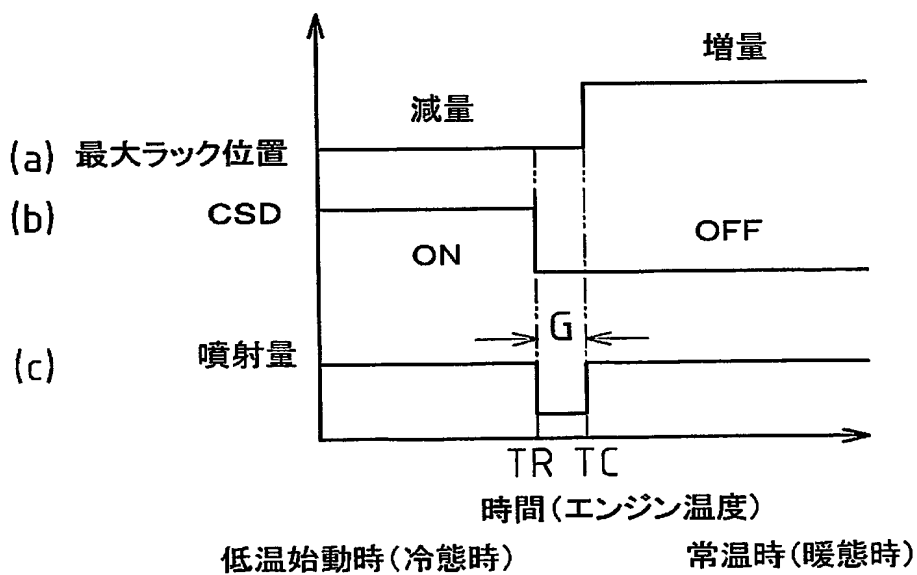
【図 6】



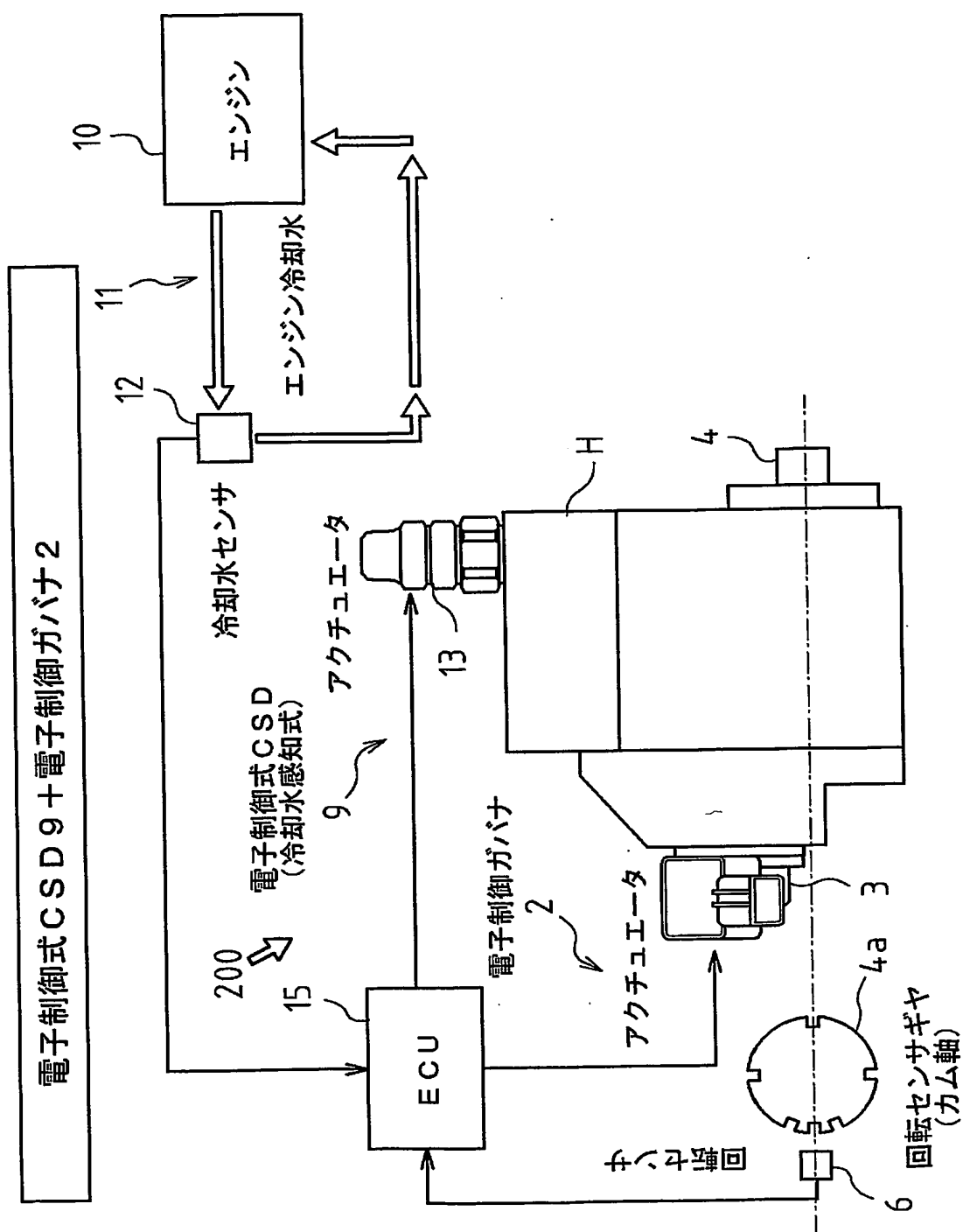
【図 7】



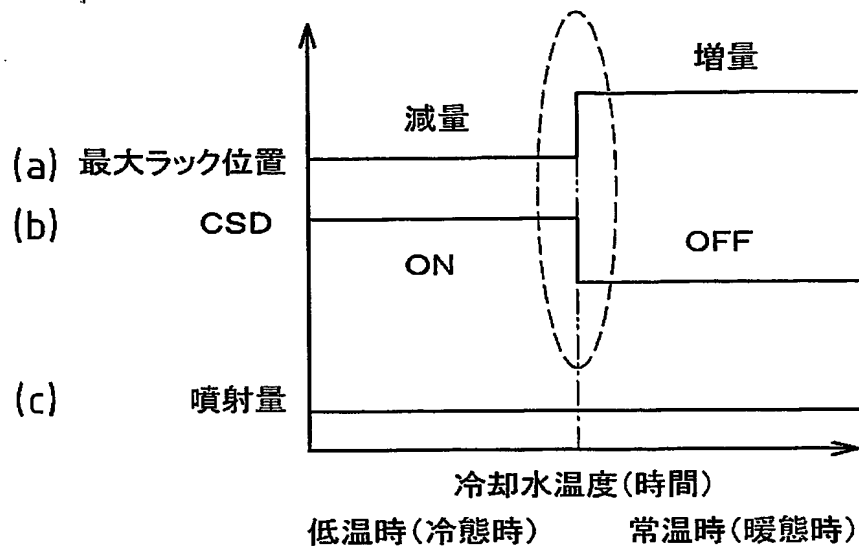
【図 8】



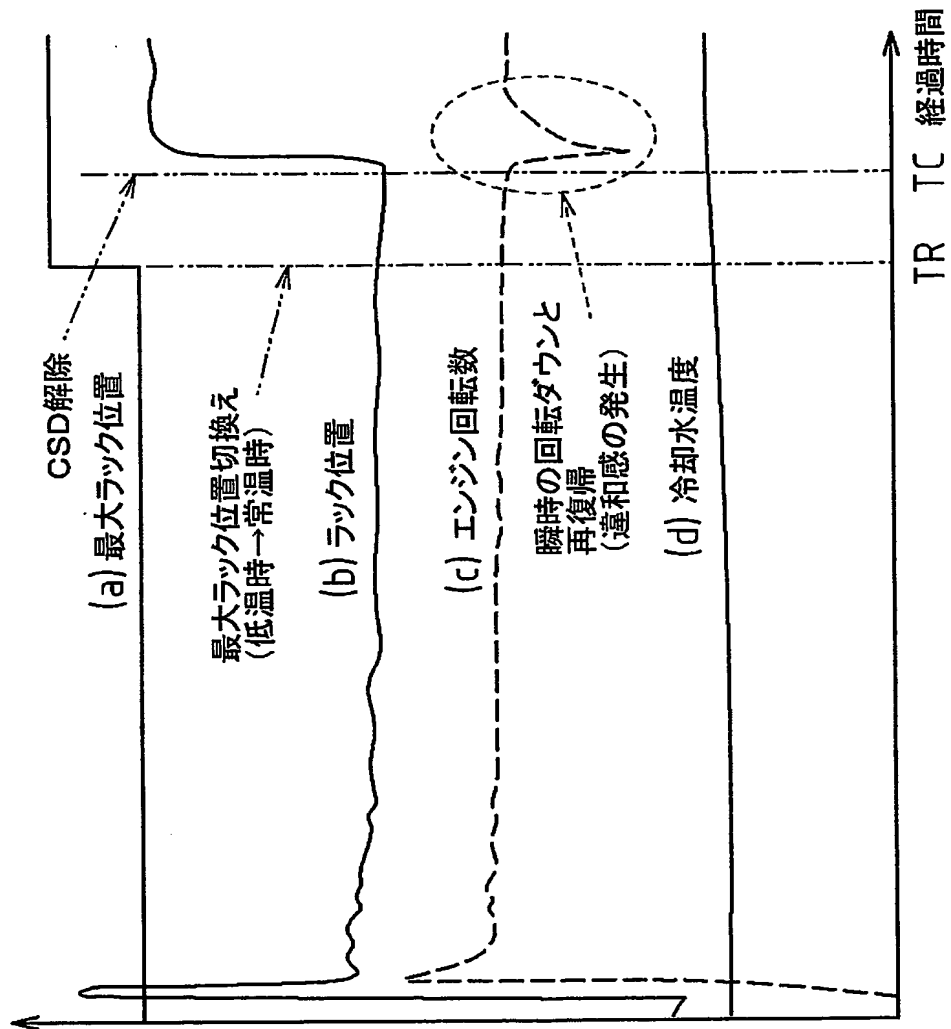
【図 9】



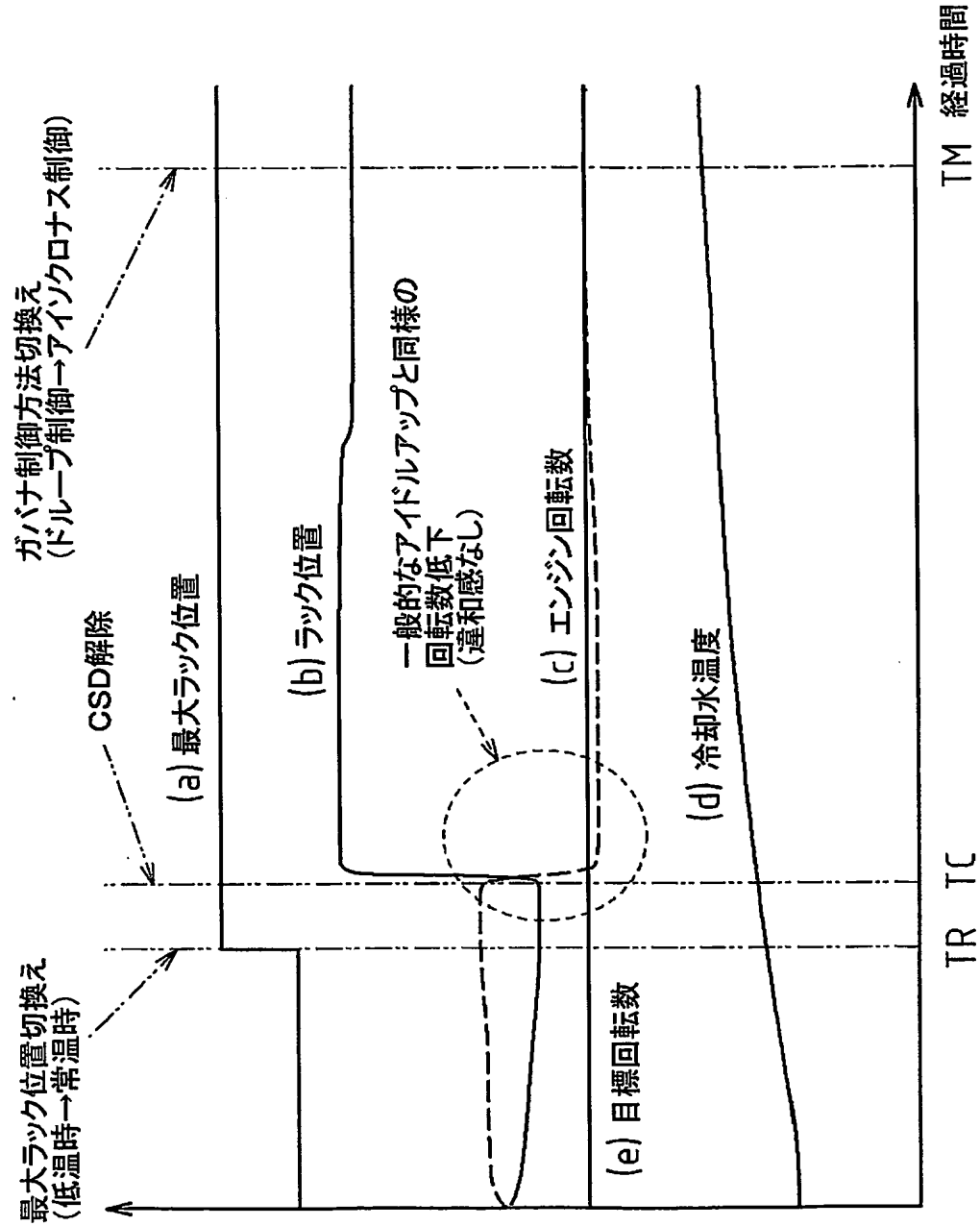
【図 10】



【図 11】

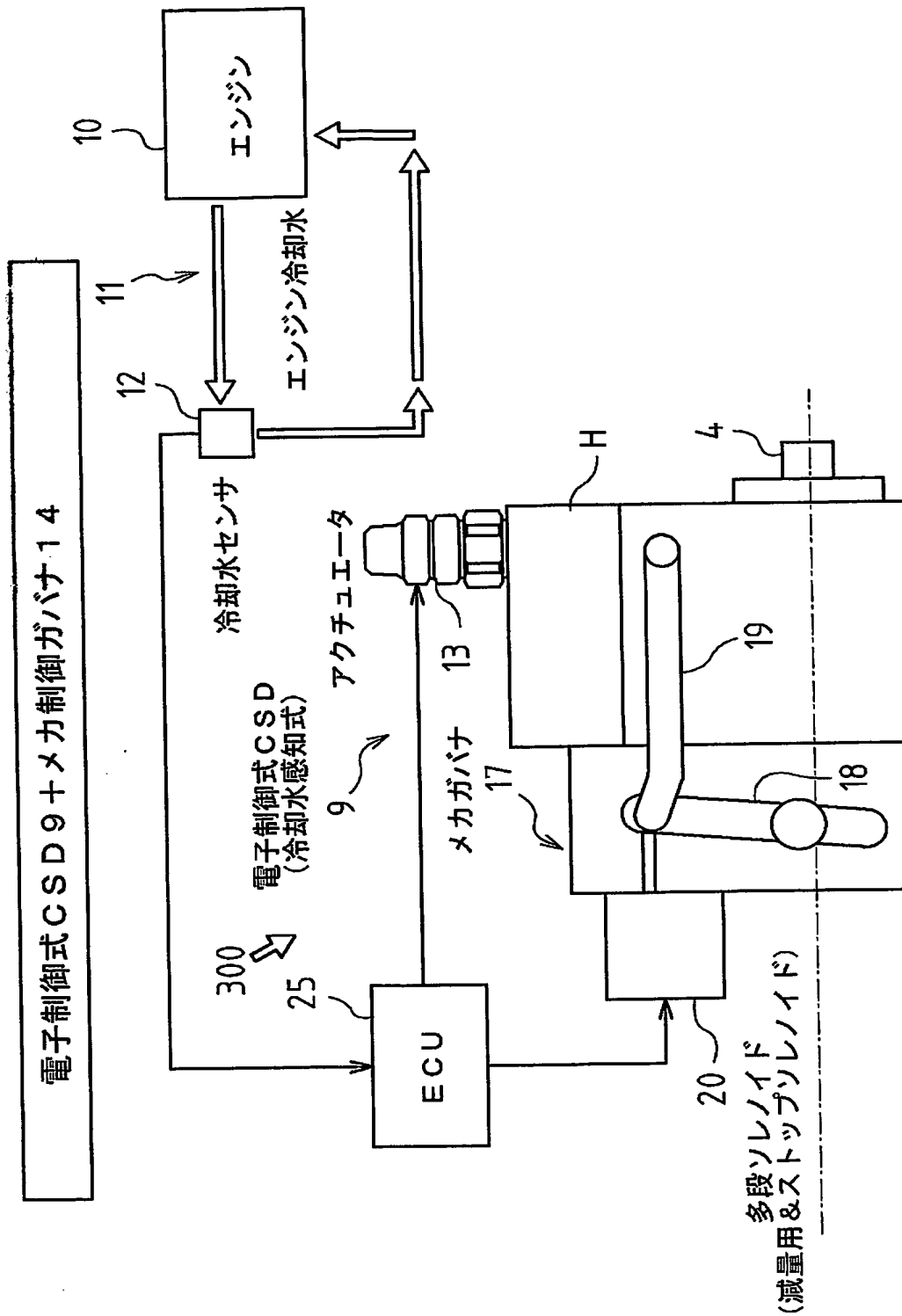


【図 12】



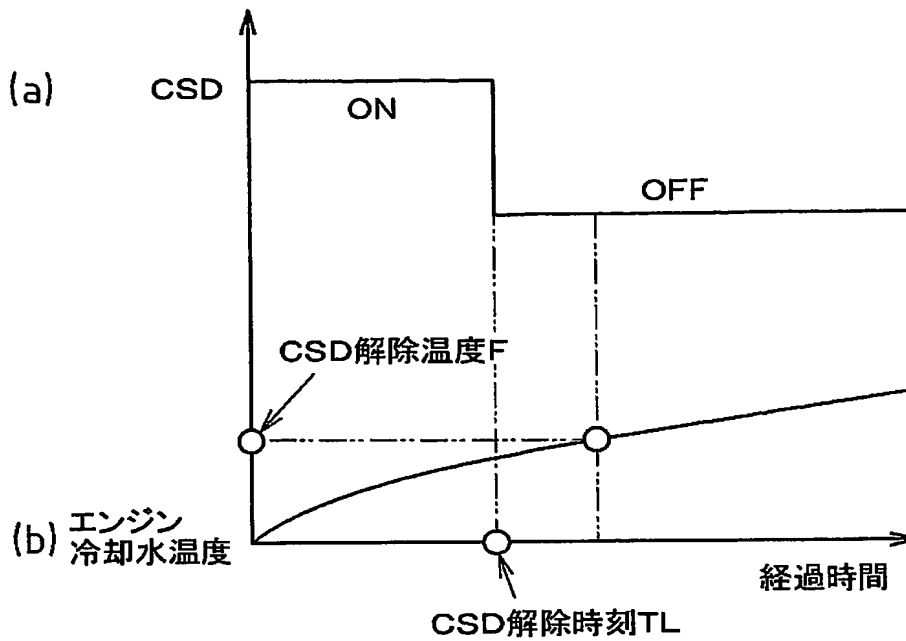


【図 13】

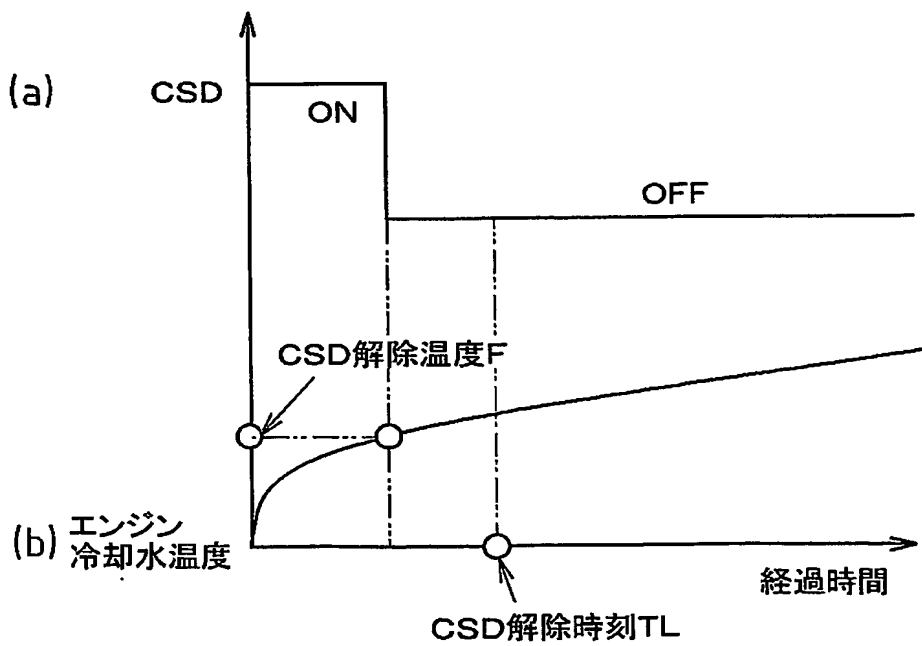




【図15】

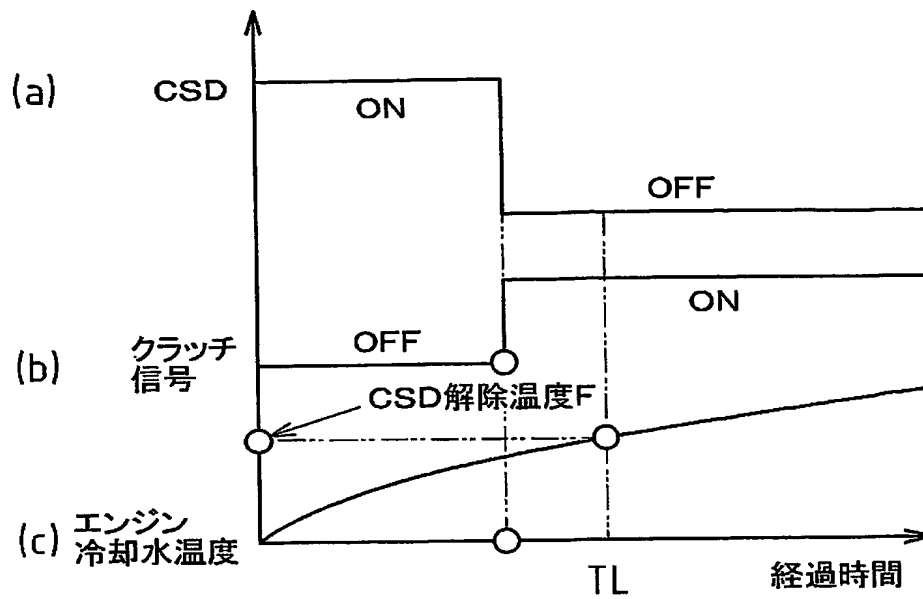


【図16】

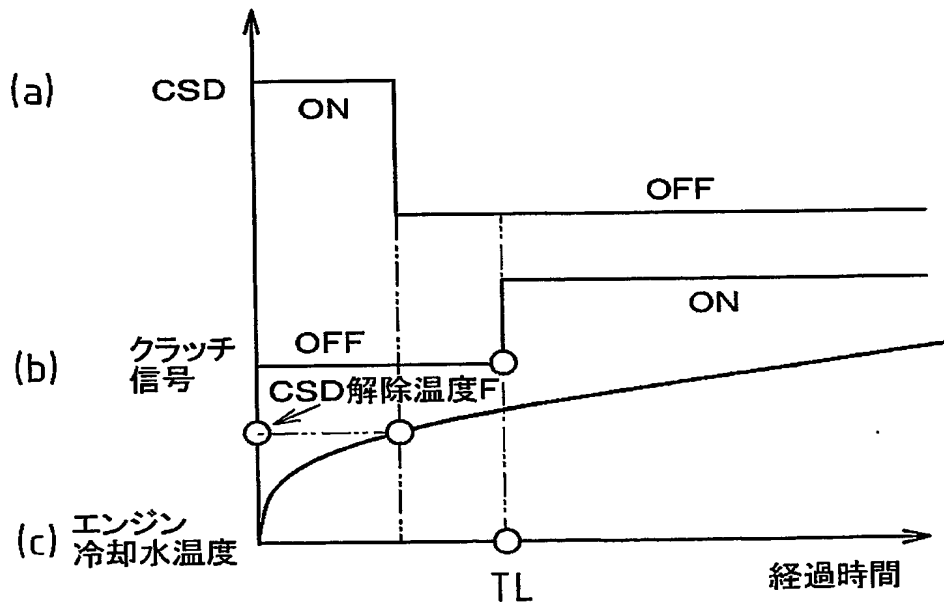




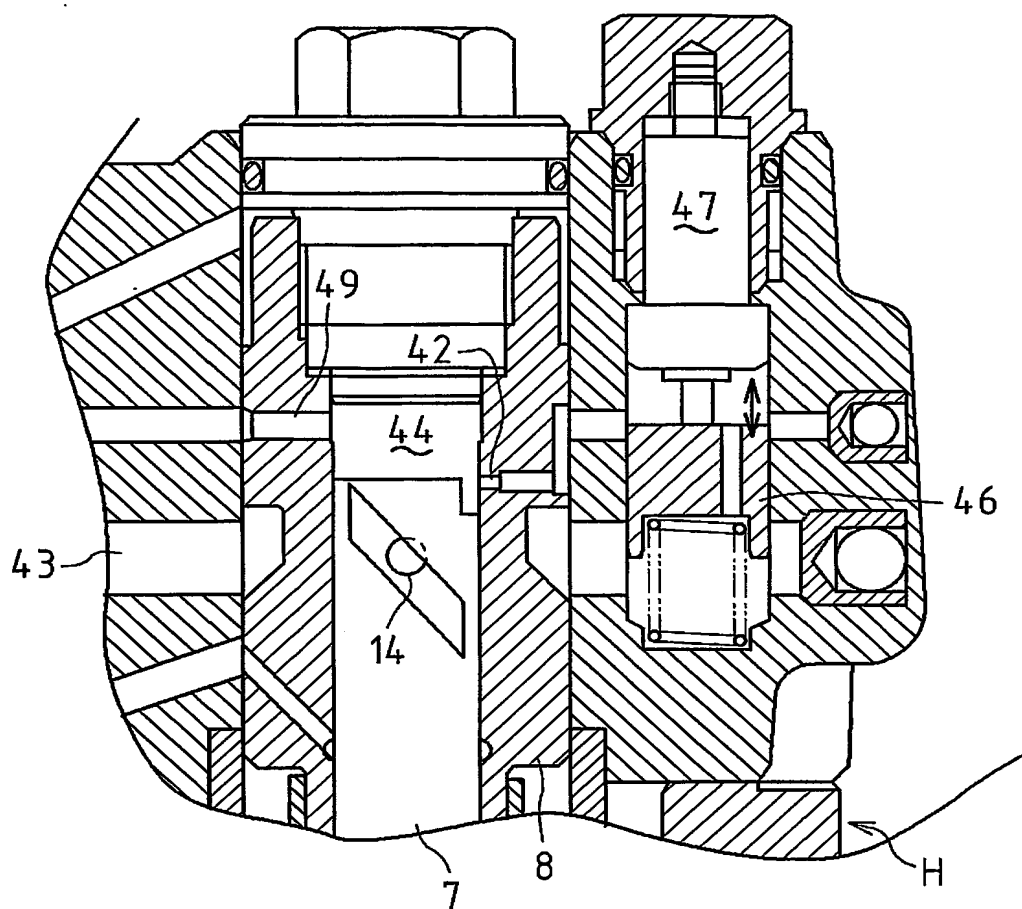
【図18】



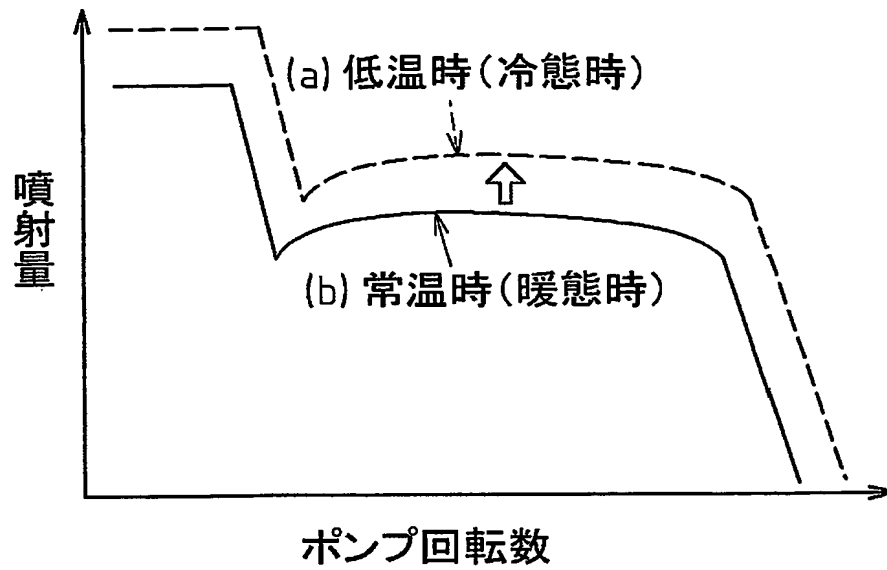
【図19】



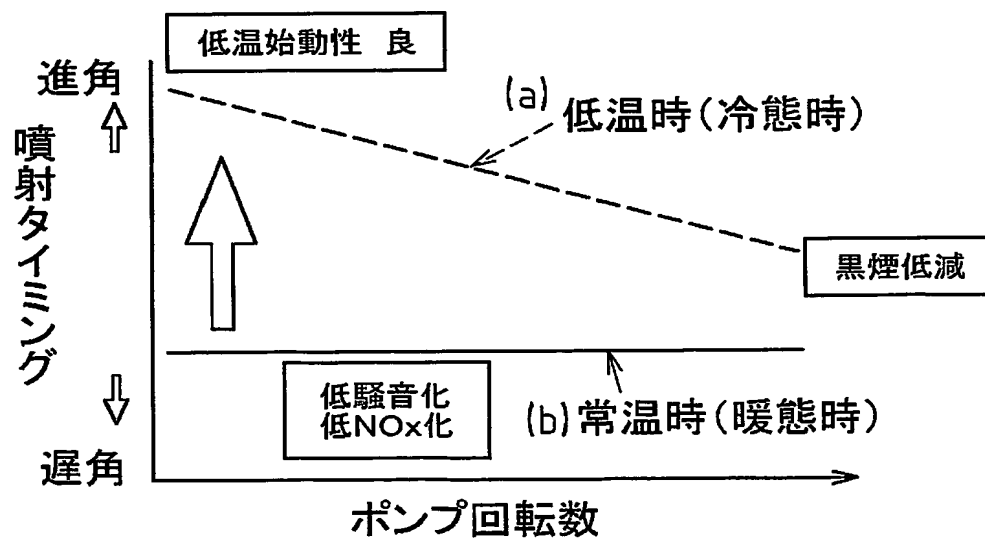
【図 20】



【図 2 1】



【図 2 2】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 低温時におけるCSDの作用により、燃料噴射量が増加してしまう不具合を防止する。

【解決手段】 プランジャバレル8に設けたサブポート42をピストン46で開閉することにより、低温時の噴射タイミングを進角させるサーモエレメント式CSD（低温時噴射時期進角機構）47を備えた燃料噴射ポンプ100において、低温始動時に噴射量を減量させる機構を電子制御ガバナ2に設け、低温時にラック位置を減量し、常温時に正規の状態にラック位置を切換える時刻TRを、サーモエレメント式CSD47を解除する時刻TCと同時、もしくは、それよりも早くするようにした。

【選択図】 図5



特願 2002-337727

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[000006781]

1. 変更年月日  
[変更理由]

2002年 9月24日

名称変更

住所変更

住 所  
氏 名

大阪府大阪市北区茶屋町1番32号  
ヤンマー株式会社